

VARIASI SURVIVAL DAN PERTUMBUHAN SUREN (*Toona sinensis* Roem) ASAL PULAU SUMATERA DI UJI PROVENANS PADA UMUR 4 DAN 5 TAHUN

Survival and Growth Variation of Toona sinensis Roem from Sumatera Island In Provenance Trial at Four and Five Years

Liliek Haryjanto

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman Yogyakarta 55585
e-mail: liek_ht@yahoo.com

ABSTRACT

A provenance trial of suren (Toona sinensis Roem) is aimed to observe the best provenance in adaptation and growth traits. This provenance is used as seed sources for forest rehabilitation in the area of development. Eleven provenances of suren from Sumatera Island was established in Candirot, Temanggung, Central Java. The plot was designed in a Randomized Completely Block Design (RCBD) comprised of three replicates, 11 provenances and 9 trees per plot with spacing of 3m x 3m. This study showed that tree height, diameter and volume were significant different among provenances at 4 and 5 years age, while significant for survival at 5 years age. Tree height, diameter and volume showed significant and positive correlation with each other. Broad sense heritability value were found fairly good for all traits. Pasaman (West Sumatera) provenance is recommended to be the best seed sourced for plantation under similar site conditions and also genetic improvement programme.

Key words: Suren (*Toona sinensis* Roem), provenance, height, diameter, volume

ABSTRAK

Uji provenan suren (*Toona sinensis* Roem) dimaksudkan untuk memperoleh provenan terbaik dalam sifat adaptasi dan pertumbuhan. Provenans ini digunakan sebagai sumber benih untuk rehabilitasi hutan di daerah pengembangannya. Sebelas provenans suren asal P. Sumatera diuji di Candirot, Temanggung, Jawa Tengah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Berblok dengan 11 provenans sebagai perlakuan, 3 ulangan, tiap ulangan terdiri dari 9 tanaman, jarak tanam 3m x 3m. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar provenans untuk karakter tinggi, diameter dan volume pada umur 4 dan 5 tahun, sedangkan survival berbeda nyata pada umur 5 tahun. Tinggi, diameter dan volume memiliki korelasi positif dan nyata di antara semua sifat tersebut. Provenans Pasaman (Sumatera Barat) direkomendasikan sebagai sumber benih terbaik untuk program penanaman di daerah-daerah yang mirip lokasi uji dan juga program pemuliaan genetik.

Kata-kata kunci: Suren (*Toona sinensis* Roem), provenans, tinggi, diameter, volume

I. PENDAHULUAN

Pembangunan hutan tanaman merupakan kebijakan Kementerian Kehutanan untuk memenuhi kebutuhan kayu seiring dengan menurunnya potensi hutan alam.

rehabilitasi hutan dan lahan seluas 500.000 ha/tahun, namun saat ini baru 300.000 ha/tahun (Fathoni *et al.*, 2012).

Produktivitas (riap) tegakan yang tinggi, kualitas kayu yang baik, kelestarian ; berkesinambungan

Tanggal diterima : 22 Maret 2013; Direvisi : 24 Juli 2013; Disetujui terbit : 25 September 2013

merupakan sasaran utama dalam pembangunan hutan tanaman tersebut.

Suren (*Toona sinensis* Roem) merupakan salah satu jenis yang dikembangkan untuk penanaman pada program Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GERHAN) serta menjadi jenis pilihan utama pada pengembangan Hutan Rakyat (HR) (Jayusman, 1996; Jayusman dan Manik, 2005). Berat jenis rata-rata kayu suren 0,39 (0,27 - 0,67), termasuk kelas kuat IV dan kelas awet IV - V (Martawijaya *et al.*, 2005). Suren merupakan tanaman yang cepat tumbuh dan kayunya dapat digunakan untuk papan dan bahan bangunan perumahan, peti, vinir, alat musik, kayu lapis, dan mebel (Sulistyo, 1998).

Untuk meningkatkan keberhasilan suatu penanaman, diperlukan pemilihan asal sumber benih (provenans) yang sesuai dengan daerah penanaman. Variasi penampilan pertumbuhan tanaman seringkali berasosiasi dengan asal-usul benih tersebut. Adaptasi lokal melalui seleksi alam merupakan tenaga penggerak dalam proses deferensiasi antar populasi yang menyebabkan terjadi perbedaan genetik antar populasi (Graudal *et al.*, 1997). Di Indonesia sebaran jenis ini dijumpai di seluruh Sumatera (kecuali Jambi), seluruh Jawa, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Maluku, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa

Tenggara Timur, dan Papua (Irian) (Heyne, 1987). Selain di Indonesia, jenis ini dapat dijumpai di Nepal, India, Burma, China, Thailand, Malaysia sampai ke barat Papua Nugini (Djam'an, 2000). Persebaran suren yang luas ini diduga memiliki karagaman genetik yang tinggi pula. Variasi pertumbuhan suren tingkat semai dengan 8 populasi dari P. Jawa menunjukkan adanya variasi pada sifat tinggi dan diameter yang disebabkan oleh faktor genetik (Utomo dan Dalimunthe, 2009).

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan bekerjasama dengan Perum Perhutani membangun uji provenans suren khususnya provenans asal Pulau Sumatera. Uji provenans dapat digunakan untuk mengidentifikasi provenans yang memiliki produktivitas dan adaptasi terbaik untuk pemanfaatan komersial (Flester, 1991). Penelitian ini bertujuan untuk: (a) mengetahui persen hidup (survival) tanaman, (b) mengetahui pertumbuhan tanaman, (c) menduga nilai heritabilitas jenis suren asal Pulau Sumatera di uji provenans pada umur 4 dan 5 tahun.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi

Percobaan ini dilakukan di Petak 17C, BKPH Candioto, KPH Kedu Utara, Perum

Perhutani Unit I Jawa Tengah. Kelerengan berkisar 2%-15%, jenis tanah latosol merah kekuningan (Oxisol). Ketinggian tempat pada 753 m dpl. Curah hujan per tahun berkisar antara 444 mm - 1118 mm dengan rerata 761,8 mm (Anonim, 2012). Lokasi ini dipilih karena kemiripannya dengan daerah penanaman suren di P. Jawa.

B. Materi Genetik

Materi genetik yang digunakan dalam penelitian ini adalah plot uji provenans

suren dari 11 (sebelas) provenans asal P. Sumatera. Plot ini dibangun tahun 2007 hasil kerjasama antara Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan dengan Perum Perhutani. Informasi nama provenans, letak geografis, ketinggian tempat disajikan pada Tabel 1. Jumlah pohon induk masing-masing provenans lebih dari 25 pohon induk sebagaimana direkomendasi oleh Burley dan Wood (1976).

Tabel 1. Data provenans suren yang digunakan dalam penelitian

Nomor seedlot	Provenans	Garis Lintang	Garis Bujur	Ketinggian Tempat (m dpl)
1	Tanah Datar (Sumatera Barat)	0°55'05"LS	100°35'01"BT	540 – 650
2	Bukit Tinggi (Sumatera Barat)	0°76'05"LS	100° 21'55"BT	540 – 600
3	Pasaman (Sumatera Barat)	0°33'04"LS	99°55'05"BT	600 – 750
4	Padang Panjang (Sumatera Barat)	0°11'15"LS	100°27'01"BT	680 – 850
5	Solok (Sumatera Barat)	0°04'90"LS	101°21'15"BT	500 – 600
6	Rumbai (Riau)	0°46'07"LS	101°20'11"BT	450 – 550
7	Lubuk Jambi (Riau)	0°25'05"LS	105°02'00"BT	500 – 550
12	Ngarip (Lampung)	5°95'56"LS	105°10'12"BT	700 – 950
14	Talang Berangin (Lampung)	5°90'02"LS	104°18'03"BT	550 – 600
16	Ogan Komering Ulu (Sumsel)	3°03'45"LS	104°13'11"BT	540 – 660
19	Madina (Sumatera Utara)	1°43'05"LS	98°44'45"BT	700 – 725

(Sumber: Fiani *et al.*, 2008)

C. Desain Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (*Randomized Completely Block Design - RCBD*) dengan 11 provenans sebagai perlakuan, 3 ulangan, tiap ulangan terdiri dari 9 tanaman

berbentuk *square plot*, jarak tanam 3m x 3m.

D. Pengamatan Parameter

Parameter yang diamati yaitu tinggi total, diameter tanaman dan volume pohon. Tinggi diukur dari pangkal batang sampai ujung menggunakan galah ukur dan

diameter diukur pada batang tanaman setinggi 1,30 m di atas permukaan tanah dengan menggunakan *calliper*. Survival dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman yang hidup dibagi dengan jumlah tanaman awal x 100%.

Volume pohon dihitung dengan rumus:

$$V = \frac{1}{4} \pi D^2 \times H \times F$$

Dimana:

V = volume pohon

$\pi = 22/7$

D = diameter setinggi dada (1,3 m)

H = tinggi

F = angka bentuk bernilai 0,6
berdasarkan metode Pressler
(Brack, 2001)

Pengambilan data dilakukan pada bulan Nopember tahun 2011 dan 2012 atau saat tanaman berumur 4 dan 5 tahun.

E. Analisis Data

Rerata dari setiap parameter yang diukur dari setiap plot dihitung secara terpisah. Data tersebut digunakan sebagai input analisis keragaman (*Analysis of variance*) parameter antar provenans. Apabila terdapat keragaman antar provenans yang diuji, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test-DMRT*) untuk melihat perbedaan antar provenans yang diuji (Steel dan Torrie, 1980).

Model matematis yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + P_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan: Y_{ij} , μ , B_i , P_j , dan ε_{ij} berturut-turut adalah variabel yang diukur, rerata umum, efek blok ke-i, efek provenans ke-j dan random galat pada pengamatan ke-ij

Untuk mengetahui pengaruh faktor genetik terhadap fenotipe diestimasi besar nilai heritabilitas dalam arti luas dihitung menurut White *et al.* (2007) dengan persamaan:

$$H^2 = \sigma^2 G / \sigma^2 P$$

Keterangan: H^2 = nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas; $\sigma^2 G$ = ragam genetik; $\sigma^2 P$ = ragam fenotip

Kriteria nilai dugaan H^2 menurut Stansfield (1991), yaitu: tinggi jika $H^2 \geq 50$, sedang jika $20 \leq H^2 \leq 50$, dan rendah jika $H^2 \leq 20$

Korelasi fenotip antar sifat dihitung menurut Fins *et al.* (1992) dengan persamaan:

$$r_{12} = \frac{Cov_{12}}{\sigma_1 \sigma_2}$$

Keterangan: r_{12} = korelasi antar sifat 1 dan sifat 2; cov_{12} = kovarians antara dua sifat; σ_1 = deviasi standar sifat 1; σ_2 = deviasi standar sifat 2

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Survival

Pada umur 4 tahun, hasil analisis varians menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata ($p > 0,05$) antar provenans untuk survival (Tabel 2). Provenans 2 merupakan

provenans dengan survival relatif lebih tinggi dari provenans lainnya, sementara provenans 5 memiliki survival relatif rendah (Tabel 3). Pada umur 5 tahun, terdapat pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) antar provenans untuk survival. Provenans

2 tetap merupakan provenans dengan tingkat survival relatif lebih tinggi dan secara statistik masih satu kelompok dengan provenans 7, 6, 1, 4, 16, 3, dan 19. Provenans 5 juga tetap memiliki survival relatif rendah.

Tabel 2. Analisis varians untuk survival, tinggi total, diameter dan volume suren umur 4 dan 5 tahun

Sumber variasi	Derajat bebas	Kuadrat Tengah			
		Survival	Tinggi	Diameter	Volume
Umur 4 tahun					
Blok	2	0,016	6,18	9,82	$6,96 \times 10^{-6}$
Provenans	10	0,040ns	1,33**	3,74**	$2,30 \times 10^{-6**}$
Galat	20	0,019	0,43	1,14	$6,00 \times 10^{-7}$
Umur 5 tahun					
Blok	2	0,025	6,54	13,25	$1,03 \times 10^{-5}$
Provenans	10	0,050*	1,38*	4,49**	$3,24 \times 10^{-6**}$
Galat	20	0,019	0,62	1,17	$9,10 \times 10^{-7}$

Keterangan: ** = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99%

* = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95%

ns = tidak berpengaruh nyata

Survival merupakan parameter yang paling mudah untuk mengetahui daya adaptasi tanaman pada lingkungan barunya (Ginwal dan Mandal, 2004). Rerata survival pada umur 4 dan 5 tahun masing-masing 79,66% dan 77,63% (Tabel 3) dan memiliki korelasi positif dan sangat nyata ($p < 0,01$) pada kedua umur tersebut (Tabel 6). Namun demikian tidak ada korelasi antara asal provenans dengan pola survival ini. Provenans 5 merupakan provenans dengan tingkat survival relatif rendah, sedangkan provenans 2 merupakan provenans terbaik, namun kedua provenans ini berasal dari

Sumatera Barat, yang secara geografis berdekatan. Penelitian pada *Acacia nilotica* Willd.ex Del. juga menunjukkan hasil yang sama yaitu tidak adanya korelasi antara survival dengan asal geografis provenans (Ginwal dan Mandal, 2004). Pada umur 4 tahun, belum nampak adanya variasi survival antar provenans ($p > 0,05$). Variasi survival antar provenans baru nampak pada umur 5 tahun ($p < 0,05$). Hal ini mengindikasikan adanya proses adaptasi masih berlangsung yang mengakibatkan individu-individu dalam provenans mengalami kematian.

Tabel 3. Uji DMRT untuk survival, tinggi total, diameter dan volume suren umur 4 dan 5 tahun

Provenans	Survival (%)		Tinggi (m)		Diameter (cm)		Volume (1000 ⁻³ m ³)	
	Umur 4 tahun*)	Umur 5 tahun	Umur 4 tahun	Umur 5 tahun	Umur 4 tahun	Umur 5 tahun	Umur 4 tahun	Umur 5 tahun
1	85,33	85,33abc	7,40d	8,12d	7,53c	8,33c	3,61c	4,39d
2	100,00	96,33a	8,93abc	9,79abc	9,04abc	10,05abc	5,08abc	6,18abcd
3	74,33	74,33abc	9,34a	10,13ab	10,59a	11,64a	5,99a	7,19ab
4	78,00	78,00abc	8,86abc	9,73abc	9,66ab	10,70ab	5,28ab	6,39abc
5	63,33	59,67c	8,05bcd	8,64bcd	8,35bc	9,41bc	4,13bc	5,03cd
6	92,67	92,67abc	8,81abc	9,63abc	9,02abc	10,13abc	4,99abc	6,16abcd
7	92,67	92,67abc	8,32abcd	9,06abcd	8,43bc	9,58abc	4,40bc	5,45bcd
12	70,67	59,67c	7,85cd	8,58cd	7,60bc	8,33c	3,62c	4,33d
14	67,00	67,00bc	9,23ab	10,19a	10,55a	11,63a	6,04a	7,29a
16	78,00	78,00abc	8,59abcd	9,31abcd	7,43c	8,16c	4,02bc	4,74cd
19	74,33	70,33abc	9,55a	9,73abc	9,11abc	9,97abc	5,38ab	6,07abcd
Rerata	79,66	77,63	8,62	9,40	8,84	9,87	4,77	5,81
Minimum	56,00	44,00	2,5	2,90	2,55	2,55	0,40	0,40
Maksimum	100,00	100,00	13,10	13,60	15,92	18,14	11,30	13,50
CV (%)	17,48	17,83	7,61	8,45	12,09	11,01	16,26	16,60

Keterangan: nilai rata-rata yang dihubungkan dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%; CV= *coefficient variation* ; *) tidak dilakukan uji lanjut, karena tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

B. Tinggi Total dan Diameter

Hasil analisis varians untuk karakter tinggi total suren pada umur 4 tahun menunjukkan pengaruh sangat nyata antar provenans (Tabel 2). Provenans 19 merupakan provenans dengan pertumbuhan tinggi total relatif lebih baik walaupun masih dalam kelompok yang sama dengan provenans 3, 14, 2, 4, 6, 16 dan 7 (Tabel 3). Provenans 1 memiliki pertumbuhan tinggi total relatif rendah. Pada umur 5 tahun, hasil analisis varians menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar provenans untuk karakter tinggi total.

Provenans 14 merupakan provenans dengan pertumbuhan tinggi total relatif lebih baik walaupun masih dalam kelompok yang sama dengan provenans 3, 2, 19, 4, 6, 16 dan 7. Provenans 1 memiliki pertumbuhan tinggi total relatif rendah.

Provenans 19 mengalami penurunan peringkat yaitu dari peringkat pertama pada umur 4 tahun menjadi peringkat keempat pada umur 5 tahun, sedangkan provenans 3 tetap terbaik kedua pada kedua umur pengamatan tersebut. Provenans 14 naik peringkat dari urutan terbaik ke-3 pada umur 4 tahun menjadi

terbaik pertama pada umur 5 tahun. Namun demikian baik provenans 19 maupun 14 masih satu kelompok pada kedua umur tersebut. Provenans 1 tetap konsisten dengan pertumbuhan tinggi total relatif rendah pada kedua umur pengamatan.

Pada karakter diameter suren pada umur 4 tahun, hasil analisis varians menunjukkan pengaruh sangat nyata antar provenans (Tabel 2). Provenans 3 memiliki pertumbuhan diameter relatif lebih baik walaupun masih dalam kelompok yang sama dengan provenans 14, 4, 19, 2 dan 6 (Tabel 3). Provenans 16 memiliki pertumbuhan diameter relatif rendah. Pada umur 5 tahun, hasil analisis varians menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata antar provenans untuk karakter diameter. Provenans 3 tetap merupakan provenans dengan pertumbuhan diameter relatif lebih baik walaupun masih dalam kelompok yang sama dengan provenans 14, 4, 6, 2, 19 dan 7. Provenans 16 tetap merupakan provenans dengan pertumbuhan diameter relatif rendah. Pada kedua umur pengamatan, untuk karakter diameter menunjukkan konsistensi provenans yang berkinerja terbaik pertama, kedua dan ketiga yaitu berturut-turut provenans 3, 14 dan 4; sedangkan provenans yang

berkinerja relatif rendah berturut-turut provenans 12, 1, 16.

Tinggi dan diameter merupakan parameter penting untuk evaluasi spesies dan provenans. Pohon yang tinggi dikatakan lebih adaptif daripada pohon yang pendek (Raebild *et al.*, 2003 dalam Ginwal dan Mandal, 2004). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ($p < 0,01$) antar provenans untuk parameter tinggi dan diameter. Namun demikian pengaruh ini tidak ada korelasi dengan letak geografis asal provenans. Tiga provenans untuk parameter tinggi terbaik pada umur 5 tahun berturut-turut adalah provenans 14 (Talang Beringin, Lampung), 3 (Pasaman, Sumatera Barat), 2 (Bukit Tinggi, Sumatera Barat). Sedangkan tiga provenans untuk parameter diameter terbaik pada umur 5 tahun berturut-turut adalah provenans 3 (Pasaman, Sumatera Barat), 14 (Talang Beringin, Lampung), 4 (Padang Panjang, Sumatera Barat). Hasil yang sama juga terjadi pada penelitian *Betula alleghanensis* (Clausen, 1980), *Acacia nilotica* Willd.ex Del. (Ginwal dan Mandal, 2004). Nampaknya pola variasi genetik pada suren ini adalah tipe ekotipik yaitu tidak adanya hubungan yang jelas antara penyebaran spasial populasi dan kesamaan genetiknya (Finkeldey, 2005).

C. Volume

Pada umur 4 tahun, hasil analisis varians menunjukkan pengaruh sangat nyata antar provenans untuk volume (Tabel 2). Provenans 14 memiliki pertumbuhan volume tanaman relatif lebih baik walaupun masih dalam kelompok yang sama dengan provenans 3, 19, 4, 2 dan 6 (Tabel 3). Provenans 1 memiliki pertumbuhan volume tanaman relatif rendah. Hasil ini berbeda dengan yang dilaporkan Haryjanto dan Afiani (2013) bahwa karakter volume 15 populasi suren asal P. Jawa pada umur 4 tahun tidak ada perbedaan yang nyata antar populasi. Pada umur 5 tahun, pengaruh provenans juga

sangat nyata untuk karakter volume. Provenans 14 memiliki pertumbuhan volume tanaman relatif lebih baik walaupun masih dalam kelompok yang sama dengan provenans 3, 4, 2, 6 dan 19. Provenans 12 memiliki pertumbuhan volume relatif rendah. Pada kedua umur pengamatan, menunjukkan konsistensi provenans yang berkinerja terbaik pertama, dan kedua yaitu berturut-turut provenans 14 dan 3; sedangkan provenans yang berkinerja jelek sedikit berubah yaitu pada umur 4 tahun berturut-turut provenans 16, 12 dan 1 sedangkan umur 5 tahun berturut-turut 16, 1, 12.

D. Peringkat Provenans

Tabel 4. Peringkat semua parameter tiap provenans suren umur 4 dan 5 tahun

No Provenans	Umur 4 tahun					Umur 5 tahun				
	Peringkat				Total	Peringkat				Total
	Survival	Tinggi	Diameter	Volume		Survival	Tinggi	Diameter	Volume	
1	4	11	10	11	36	4	11	10	10	35
2	1	4	5	5	15	1	3	5	4	13
3	7	2	1	2	12	7	2	1	2	12
4	5	5	3	4	17	5	5	3	3	16
5	11	9	8	8	36	11	9	8	8	36
6	3	6	6	6	21	3	6	4	5	18
7	2	8	7	7	24	2	8	7	7	24
12	9	10	9	10	38	10	10	9	11	40
14	10	3	2	1	16	9	1	2	1	13
16	6	7	11	9	33	6	7	11	9	33
19	8	1	4	3	16	8	4	6	6	24

Untuk menentukan provenans terbaik maka dibuat peringkat dengan merangkum semua parameter. Peringkat tersebut didasarkan pada nilai rerata parameter masing-masing provenans, dalam hal ini provenans terbaik memiliki total peringkat terkecil dan provenans terjelek

memiliki total peringkat terbesar, seperti disajikan pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 menunjukkan provenans 3 merupakan provenans terbaik dengan nilai total terkecil dan provenans 12 merupakan provenans terjelek dengan nilai total terbesar. Peringkat ini konsisten pada kedua umur pengamatan.

E. Nilai Dugaan Heritabilitas dan Korelasi Fenotip

Nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas pada umur 4 dan 5 tahun untuk survival dan pertumbuhan berkisar 17,75%-34,96% (Tabel 5). Pada umur 4 tahun, nilai dugaan heritabilitas termasuk sedang

($20 \leq H^2 \leq 50$) pada sifat survival, tinggi, diameter dan volume pohon. Pada umur 5 tahun, nilai dugaan heritabilitas semua sifat termasuk kategori sedang kecuali tinggi pohon yang termasuk kategori rendah ($H^2 \leq 20$).

Tabel 5. Nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas (H^2) untuk berbagai sifat suren umur 4 dan 5 tahun

Parameter	Umur 4 tahun				Umur 5 tahun			
	Survival	Tinggi	Diameter	Volume	Survival	Tinggi	Diameter	Volume
Ragam Genotip	0,0072	0,3002	0,8653	$5,8136 \times 10^{-7}$	0,0107	0,2510	1,1079	$7,6448 \times 10^{-7}$
Ragam Fenotip	0,0270	1,2544	2,7987	$17,6075 \times 10^{-7}$	0,0306	1,4138	3,3731	$25,2812 \times 10^{-7}$
Heritabilitas (%)	26,73	23,93	30,92	33,02	34,96	17,75	32,84	30,24

Nilai dugaan heritabilitas suatu karakter perlu diketahui untuk menduga kemajuan dari suatu seleksi, apakah karakter tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan karena nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas merupakan proporsi ragam genetik terhadap ragam fenotipiknya. Dalam hal ini, ragam genetik merupakan ragam genetik total yang mencakup ragam aditif (σ^2_A), ragam dominan (σ^2_D), dan ragam epistasis (σ^2_e),

(White *et al.*, 2007). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas untuk sifat survival, tinggi, diameter dan volume pohon pada umur 4 tahun termasuk kategori sedang menurut Stansfield (1991), sedangkan pada umur 5 tahun, semua sifat kecuali tinggi pohon memiliki nilai dugaan heritabilitas sedang. Hal ini mengindikasikan sifat-sifat tersebut dimungkinkan untuk dilakukan pemuliaan genetik.

Tabel 6. Koefisien korelasi (r) antar sifat suren umur 4 dan 5 tahun

	Umur 4 tahun				Umur 5 tahun			
	Survival	Tinggi	Diameter	Volume	Survival	Tinggi	Diameter	Volume
Umur 4 tahun								
Survival	1,000							
Tinggi	-0,030ns	1,000						
Diameter	-0,021ns	0,791**	1,000					
Volume	-0,006ns	0,901**	0,966**	1,000				
Umur 5 tahun								
Survival	0,926**	0,062	0,071	0,094	1,000			
Tinggi	-0,007ns	0,953**	0,845**	0,918**	0,118ns	1,000		
Diameter	-0,007ns	0,798**	0,989**	0,965**	0,084ns	0,840**	1,000	

Volume	-0,019ns	0,873**	0,968**	0,991**	0,129ns	0,916**	0,978**	1,000
--------	----------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-------

Keterangan: ** = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99%
ns = tidak berpengaruh nyata

Korelasi antar sifat disajikan pada Tabel 6. Tinggi memiliki korelasi positif dan sangat nyata ($p < 0,01$) dengan diameter dan volume pada umur 4 dan 5 tahun. Diameter juga memiliki korelasi positif dan sangat nyata ($p < 0,01$) dengan volume pada kedua umur pengamatan. Tinggi, diameter dan volume memiliki korelasi positif dan sangat nyata pada kedua umur pengamatan. Survival pada umur 4 tahun memiliki korelasi positif dan sangat nyata ($p < 0,01$) dengan survival pada umur 5 tahun, sedangkan dengan sifat lain tidak memiliki korelasi yang nyata. Korelasi fenotipik sifat tinggi dan diameter pada umur 4 tahun dan 5 tahun masing-masing 0,791 dan 0,840 dan sangat nyata ($p < 0,01$). Korelasi positif ini menunjukkan bahwa perbaikan satu sifat akan diikuti dengan perbaikan sifat yang lainnya (Espahbodi *et al.*, 2008).

Pemilihan provenans yang memiliki produktivitas tinggi pada suatu tapak sangat penting untuk keberhasilan program penanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa provenans Pasaman memiliki produktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan provenans lain dari P. Sumatera, bahkan lebih baik daripada produktivitas suren (*Toona sinensis* Roem) yang berasal dari P. Jawa. Hasil penelitian pertumbuhan tanaman suren asal P. Jawa

pada umur 4 tahun menunjukkan provenans asal Temanggung memiliki tinggi dan diameter masing-masing 8,91 m dan 8,73 cm (Haryanto dan Fiani, 2013); lebih kecil dibandingkan tinggi dan diameter suren asal Pasaman yang mencapai 9,34 m dan 10,59 cm. Berikut beberapa hasil penelitian yang menunjukkan adanya pengaruh provenans terhadap produktivitas. *Acacia mangium* pada kebun benih generasi ke-2, provenans Oriomo dari Papua New Guinea (PNG) menunjukkan produktivitas paling tinggi dan sebagai kontrol adalah benih yang belum dimuliakan dari ras lahan Subanjeriji yang ternyata pertumbuhannya terendah. Penggunaan benih dari kebun benih generasi ke-2 provenans Oriomo akan mampu meningkatkan produktivitas (volume) tegakan hingga 47% jika dibandingkan dengan menggunakan benih asal ras lahan Subanjeriji (Hastanto, 2009). *Melaleuca cajuputi* pada kebun benih di Paliyan Gunungkidul menunjukkan provenans dari P. Ambon memiliki rendemen minyak tertinggi hingga 2,1% (Rimbawanto *et al.*, 2009). *Azadirachta indica* pada uji provenans di Tanzania juga menunjukkan provenans Ban Bo dari Thailand mempunyai karakter pertumbuhan terbaik sementara ras lahan Chamwino Tanzania menempati peringkat ke-15 dari

20 provenans yang dievaluasi (Andrew dan Maliondo, 2004).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian uji provenans suren asal P. Sumatera pada umur 4 dan 5 tahun dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rerata persen hidup (survival) tanaman suren umur 4 tahun sebesar 79,66%. Provenans Bukit Tinggi memiliki survival tertinggi yaitu 100%. Pada umur 5 tahun, rerata persen hidup sebesar 77,63%. Provenans Bukit Tinggi tetap memiliki survival tertinggi yaitu 96,33%.
2. Rerata tinggi tanaman suren umur 4 tahun sebesar 8,62 m. Sifat tinggi terbaik dari provenans Madina yaitu 9,55 m. Pada umur 5 tahun, rerata tinggi tanaman sebesar 9,40 m. Sifat tinggi terbaik dari provenans Talang Berangan yaitu 10,19 m. Rerata diameter tanaman suren umur 4 tahun sebesar 8,84 cm. Sifat diameter terbaik dari provenans Pasaman yaitu 10,59 cm. Pada umur 5 tahun, rerata diameter tanaman sebesar 9,87 cm. Sifat diameter terbaik tetap dari provenans Pasaman yaitu 11,64 cm. Rerata volume tanaman suren umur 4 tahun sebesar 0,00477 m³. Sifat volume terbaik dari provenans Talang Berangan yaitu 0,00604 m³. Pada umur 5 tahun,

rerata volume sebesar 0,00581 m³. Sifat volume terbaik tetap dari provenans Talang Berangan yaitu 0,00729 m³.

3. Nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas untuk sifat survival, tinggi, diameter dan volume pada umur 4 tahun berturut-turut sebesar 26,73%; 23,93%; 30,92% dan 33,02%; sedangkan pada umur 5 tahun berturut-turut sebesar 34,96%; 17,75%; 32,84% dan 30,24%.
4. Berdasarkan gabungan seluruh sifat yang diamati, maka provenans Pasaman merupakan provenans yang direkomendasikan sebagai sumber benih terbaik untuk sifat adaptasi dan pertumbuhan tanaman.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Arif Setiawan, S.Hut, teknisi B2PBPTH Yogyakarta yang telah membantu dalam kegiatan pengukuran di lapangan dan pemasukan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Hidrologi. <http://eprints.Undip.ac.id/34076/8/1923> CHAPTER V.pdf. Diakses tanggal 20 Juni 2012.
- Andrew, S.M., Maloindo, S.M.S. 2004. Growth Performance of *Azadirachta indica* Provenans in Morogoro, Tanzania. Journal of Tropical Forest Science 16(3).
- Brack, C.L. 2001. Forest Measurement and Modeling - Measuring Trees, Stands and Forests for Effective Forest Management. Computer-based Course Resources for Forest Measurement and Modeling (FSTY2009) at the

- Australian National University.
<http://fennerschool.anu.edu.au/associated/mensuration/home.htm>. Diakses tanggal 4 April 2012.
- Burley, J and Wood, P.J. 1976. A Manual on Species and Provenance Research With Particular Reference to The Tropics. Tropical Forestry Paper No 10. Dept. Of Forestry. Commw. For. Inst. Univ. Of Oxford.
- Clausen, K.E. 1980. Survival, Growth, and Flowering of yellow birch Progenies in an Open-field Test. *Silvae Genetica* 29, 3-4.
- Djam'an, D.F. 2000. Suren (*Toona sureni* (Blume) MERR). Prinsip-prinsip Umum Penanganan Benih Tanaman Hutan Untuk Reboisasi, Penghijauan dan Hutan Rakyat. Ekspose dan Temu Lapang Hasil-hasil Penelitian Perbenihan Tanaman. Kerjasama Balai Teknologi Perbenihan Bogor dengan Balai Perbenihan Tanaman Hutan Denpasar. Denpasar 17-18 Oktober 2000.
- Espahbodi, K., Nodoushan, H.M., Tabari, M., Akbarina, M., Shuraki, Y.D., and Jalali, S.G. 2008. Genetic Variation in Early Growth Characteristics of Two Populations of Wild Service Tree (*Sorbus torminalis* (L) Crantz) and Their Interrelationship. *Silvae Genetica* 57, 6.
- Fathoni, T., Wardhana, A., dan Leksono, B. 2012. Kebijakan Badan Litbang Kehutanan Dalam Pembangunan Sumber Benih dan Status Pemuliaan Tanaman Hutan Saat Ini. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Sumber Benih. Peran Sumber Benih Unggul Dalam Mendukung Keberhasilan Penanaman Satu Milyar Pohon. BBPBPTH Yogyakarta. 30 Juni 2011.
- Fiani, A., Jayusman, Setyawan, A., Izudin, E., dan Budi, S. (2008). Evaluasi dan Pemeliharaan Plot Konservasi *Ex situ* Jenis Suren (*Toona* spp). Laporan Hasil Penelitian. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Finkeldey, R. 2005. Pengantar Genetika Hutan Tropis. Terjemahan. Edje Djamhuri, Iskandar Z. Siregar, Ulfah J. Siregar, Arti W. Kertadikara. Fak. Kehutanan IPB.
- Fins, L., Sharon, T.F., and Janeth, V.B. 1992. Handbook of Quantitatif Forest Genetics. Kluwer Academic Publisher. Dodrecht The Netherland.
- Fletcher, A.M. 1991. Seed Selection. In Tree Breeding and Improvement. J.E. Jackson (ed). Proceedings of Royal Forestry Society Symposium, Edgboston. Birmingham, 8 March 1991.
- Ginwal, H.S dan Mandal, A.K. 2004. Variation in Growth Performance of *Acacia nilotica* Willd. Ex Del. Provenances of Wide Geographical Origin: Six Year Results. *Silvae Genetica* 53, 5-6.
- Graudal, L., Kjaer, E., Thomsen, A., and Larsen. 1997. Planning National Programmes for Conservation of Forest Genetic Resources. Danida Forest Seed Centre. Denmark.
- Haryjanto, L., Fiani, A. 2013. Karakteristik Populasi Suren (*Toona Sinensis* Roem) Asal Pulau Jawa Pada Umur 4 Tahun. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. (Dikirim).
- Hastanto, H. 2009. Peran Benih Unggul Untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Tanaman *Acacia mangium* di PT. Musi Hutan Persada. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Balai Besar Penelitian Biotenologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. BBPBPTH Yogyakarta. 1 Oktober 2009.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Jayusman, 1996. Pertumbuhan Semai Surian (*Toona sinensis* Roem) pada Berbagai Komposisi Media dan Pertumbuhan Awalnya di Lapangan. Buletin Penelitian Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Pematang Siantar.
- Jayusman dan Manik, W.S. 2005. Pengujian Nilai Perkecambah Surian Berdasarkan Daerah Provenans. Info Benih Pusat Litbang Hutan Tanaman Yogyakarta.
- Martawijaya, A., Kartasujana, I., Mandang, Y.I., Prawira, S.A., Kadir, K. 2005. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Departemen Kehutanan. Badan

- Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Rimbawanto, A., Kartikawati, N., Baskorowati, L., Susanto, M., Prastyono. 2009. Status Terkini Pemuliaan *Melaleuca cajuputi*. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Balai Besar Penelitian Biotenologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. BBPBPTH Yogyakarta. 1 Oktober 2009.
- Stanfield, W.D. 1991. Teori dan Soal-Soal Genetika (Terjemahan M. Apandi dan L.T. Hardy). Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Steel, R.G.D., and Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistic. McGraw-Hill, Inc.
- Sulistyo. 1998. Penyemaian Jenis Pohon Potensial untuk Lahan Kritis di Sulawesi Selatan. Bulletin Tekno DAS No. 4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, BTP DAS Ujung Pandang.
- Utomo, B dan Dalimunthe, A. 2009. Viabilitas Benih Surian (*Toona sinensis* Roem) yang Berasal dari Delapan Provenans Pulau Jawa. Warta Universitaria Edisi 23.
- White, T.L., Adams, W.T., and Neale, D.B. 2007. Forest Genetics. CABI Publishing, UK.